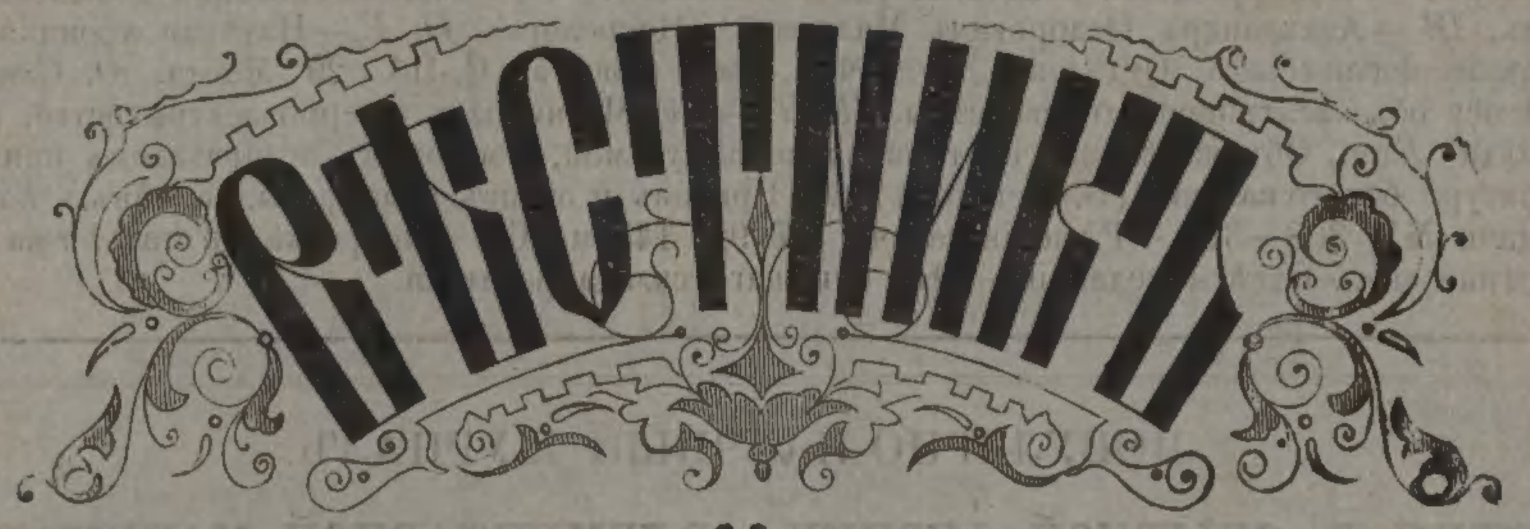
№ 45.



ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ

и

ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ

ПОПУЛЯРНО-НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

Издаваемый Э. К. Шпачинскимъ.

ОПРЕДѢЛЕНІЕМЪ УЧЕН. КОМИТ. МИН. НАРОДН. ПРОСВ.

РЕКОМЕНДОВАНЪ

для пріобрѣтенія: а) въ фундаментальныя и ученическія библіотеки мужскихъ гимназій, прогимназій и реальныхъ училищъ; б) въ библіотеки учительскихъ институтовъ, семинарій, женскихъ гимназій и городскихъ училищъ.

IV Семестра № 9-й.

ЭКШ

КІЕВЪ.
Типографія И. Н. Кушнерева и К°, Елисаветинская улица, домъ Михельсона.
1888.

СОДЕРЖАНІЕ № 45.

Измѣреніе угла встрѣчи свободной поверхности ртути съ поверхностью стекла. *Г. Вульфа.*—Регулирующійся конденсаторъ. *Бахметьева.*—Объ общемъ признакѣ дѣлимости чиселъ. *Ш.*—Александръ Өедоровичъ Малининъ. (Некрологъ). *Ө. Е.*—Научная хроника: Засѣданіе Физическаго Отдѣленія Рус. Физ.-Хим. Общ. въ С.-Пб. 29 Марта. *О. Ст.*, Къ вопросу объ электропроводности сѣры. *Ив. Г—скій*, Магнитизмъ и термоэлектричество. (Гримальди) *Бхм.*, Объ измѣненіи, претерпѣваемомъ сурьмой, фосфоромъ и мышьякомъ при температурѣ бѣлаго каленія. (В. Мейеръ.) *Бхм.*, Приливъ и отливъ атмосферы. (Клейнъ.) *Бхм.*—Задачи №№ 308—313.—Рѣшенія задачъ №№ 92, 145 и 168.—Поправка къ статьѣ г-на Соллертинскаго.—Отвѣты редакціи.—Отъ книжнаго склада редакціи.

ПОПУЛЯРНО-НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛЪ

„ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ и ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ"

(съ 20-го августа 1886 года)

выходитъ книжками настоящаго формата, не менѣе 24 стр. каждая, съ рисунками и чертежами въ текстѣ, **три раза въ мѣсяцъ**, исключая каникулярнаго времени, по 12 №№ въ полугодіе, считая таковыя съ 15-го января по 15-ое мая и съ 20-го августа по 20-ое декабря.

Подписная цѣна съ пересылкою:

на годъ—всего 24 №№ . . . . . **6 рублей** | **на одно полугодіе**—всего 12 №№—**3 рубля**

Книжнымъ магазинамъ 5% уступки.

Журналъ издается по полугодіямъ (семестрамъ), и на болѣе короткій срокъ подписка не принимается.

Текущіе №№ журнала отдѣльно не продаются. Нѣкоторые изъ разрозненныхъ №№ за истекшія полугодія, оставшіеся въ складѣ редакціи, продаются отдѣльно по 30 коп съ пересылкою.

Комплекты №№ за истекшія полугодія, сброшюрованные въ отдѣльные тома, по 12-ти №№ въ каждомъ, продаются по 2 р. 50 к. за каждый томъ (съ пересылкою).

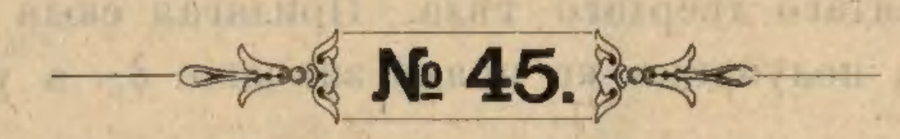
Книжнымъ магазинамъ 20% уступки.

За перемѣну адреса приплачивается всякій разъ 10 коп. марками.

ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ

и

ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.



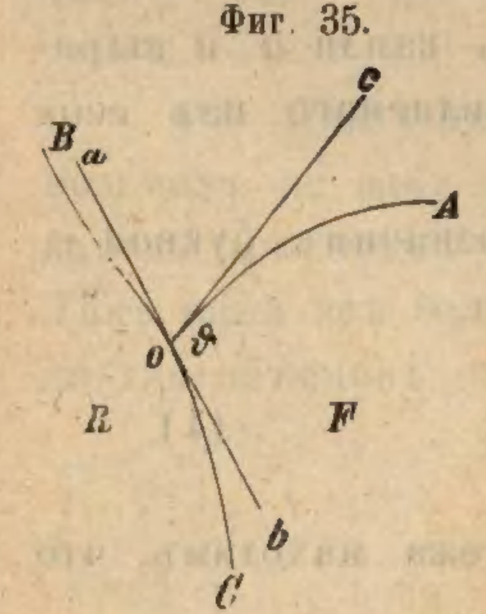
№ 45.

IV Сем. 5 Апрѣля 1888 г. № 9.

Измѣреніе угла встрѣчи свободной поверхности ртути съ поверхностью стекла.

§ 1. Угломъ встрѣчи свободной поверхности OA (фиг. 35) жидкости F съ поверхностью BC твердаго тѣла R зовется уголъ δ, образуемый плоскостями, касательными къ даннымъ поверхностямъ въ точкѣ, лежащей на линіи пересѣченія послѣднихъ между собою; при этомъ за уголъ δ берется тотъ изъ двухъ смежныхъ угловъ, одна сторона котораго лежитъ внутри жидкости. Если $\delta > 180°$, какъ напримѣръ въ случаѣ ртути и стекла, то для удобства разсматриваютъ уголъ θ, смежный съ δ.

Фиг. 35.



Уголъ δ постояненъ для каждой данной пары тѣлъ F и R и принадлежитъ къ капиллярнымъ постояннымъ взятой жидкости F, опредѣляя взаимодѣйствіе между частицами жидкости и твердаго тѣла; если f_1 и f_2 будутъ составляющія по oc и ab капиллярныхъ силъ, дѣйствующихъ на элементъ поверхности жидкости у o, то оказывается, что безъ ощутительной погрѣшности

$$\text{Cos}\delta = \frac{f_1}{f_2}.$$

Знакъ Cosδ зависитъ отъ знака f_2, мѣняющей его смотря по своему направленію на прямой ab.

§ 2. Изящный способъ измѣренія угла δ, приложимый во всѣхъ случаяхъ, далъ Квинке. Методъ его въ примѣненіи къ несмачивающимъ

жидкостямъ состоитъ въ наблюденіи высоты T большой капли жидкости на горизонтальной пластинкѣ и высоты t той точки капли надъ пластинкой, въ которой можно провести къ каплѣ вертикальную касательную плоскость. Для угла δ при этомъ получается выраженіе

$$\text{Sin}\frac{\delta}{2}=\frac{T}{t\sqrt{2}}.$$

Если жидкость смачиваетъ пластинку, то наблюдаютъ тѣ же постоянныя для пузыря воздуха, помѣщаемаго въ испытуемой жидкости подъ пластинкой изъ взятаго твердаго тѣла. Прилагая сюда только что приведенную формулу, получаемъ не прямо значеніе δ, а уголъ δ', равный $90°-\delta$.

Для большихъ ртутныхъ капель на чистой стеклянной пластинкѣ Квинке приводитъ какъ среднее изъ восьми наблюденій

$$\theta=51°8'.$$

§ 3. Я укажу способъ, позволяющій, по крайней мѣрѣ для ртути, воспользоваться мелкими каплями для опредѣленія угла θ.

Маленькую каплю ртути, помѣщенную на стеклянную пластинку, можно безъ ощутительной погрѣшности считать сегментомъ сферы, высота котораго превышаетъ радіусъ послѣдней (фиг. 36). Задача приводится къ нахожденію угла DAE или равнаго ему AOB, который и есть θ. Для нахожденія угла θ измѣримъ діаметръ капли d и выразимъ объемъ сегмента, представляемаго изъ себя каплей, въ функціи θ и d.

Фиг 36.

Если объемъ сегмента обозначимъ буквой v, то, какъ извѣстно изъ геомеоріи,

$$v=\pi h^2\left(r-\frac{1}{3}h\right), \qquad (1)$$

гдѣ $r=\frac{1}{2}d$, а h есть высота сегмента BC. Изъ чертежа находимъ, что

$$h=r+\text{BO},$$

а такъ какъ $\text{BO}=r\text{Cos}\theta$, то

$$h=r(1+\text{Cos}\theta).$$

Вставляя выраженіе для h въ (1), найдемъ, что

$$v=\frac{\pi r^3}{3}(2-\text{Cos}\theta)(1+\text{Cos}\theta)^2,$$

или, введя діаметръ d и упрощая,

$$v=\frac{\pi d^3}{24}(2+3\text{Cos}\theta-\text{Cos}^3\theta).$$

Полагая здѣсь $\operatorname{Cos}\theta=2\operatorname{Cos}\varphi$ и помня, что $\operatorname{Cos}3\varphi=4\operatorname{Cos}^3\varphi-3\operatorname{Cos}\varphi$, получаемъ

$$v=\frac{\pi d^3}{12}(1-\operatorname{Cos}3\varphi);$$

такъ какъ $1-\operatorname{Cos}3\varphi=2\operatorname{Sin}^2\frac{3}{2}\varphi$, то

$$v=\frac{\pi d^3}{6}\operatorname{Sin}^2\frac{2}{2}\varphi,$$

а отсюда получимъ

$$\operatorname{Sin}\frac{3}{2}\varphi=\sqrt{6\frac{v}{\pi d^3}}. \qquad (2)$$

Но v можно опредѣлить изъ массы капли m и плотности ртути $\triangle$ при температурѣ измѣренія діаметра, такъ что $v=\frac{m}{\triangle}$. Подставивъ это значеніе v въ выраженіе (2), получимъ окончательно

$$\operatorname{Sin}\frac{3}{2}\varphi=\sqrt{6\frac{m}{\pi\triangle d^3}}, \qquad (3)$$

гдѣ, согласно положенію,

$$2\operatorname{Cos}\varphi=\operatorname{Cos}\theta. \qquad (4)$$

§ 4. Для того, чтобы примѣнить изложенный методъ на практикѣ, возьмемъ не одну каплю, а нѣсколько, положимъ n; объемы отдѣльныхъ капель при этомъ пусть будутъ $v_1, v_2, \ldots v_n$, а діаметры $d_1, d_2, \ldots d_n$. Такъ какъ всѣ капли образуютъ съ пластинкой одинъ и тотъ же уголъ θ, то для объемовъ ихъ получимъ выраженія:

$$v_1=\frac{\pi d_1{}^3}{6}\operatorname{Sin}^2\frac{3}{2}\varphi,$$

$$v_2=\frac{\pi d_2{}^3}{6}\operatorname{Sin}^2\frac{3}{2}\varphi,$$

$$\ldots\ldots\ldots$$

$$v_n=\frac{\pi d_n{}^2}{6}\operatorname{Sin}^2\frac{3}{2}\varphi.$$

Складывая эти равенства, находимъ

$$v_1+v_2+\ldots v_n=\frac{\pi}{6}(d_1{}^3+d_2{}^3+\ldots d^3{}_n)\operatorname{Sin}^2\frac{3}{2}\varphi.$$

Сумму $v_1+v_2+\ldots v_n$ опредѣлимъ изъ массы всѣхъ капель и

и плотности $\triangle$; обозначая поэтому сумму кубовъ діаметровъ капель черезъ Σd^3, напишемъ

$$\frac{M}{\triangle}=\frac{\pi}{6}\mathrm{Sin}^2\frac{3}{2}\varphi\,\Sigma d^3,$$

откуда

$$\mathrm{Sin}\frac{3}{2}\varphi=\sqrt{6\frac{M}{\pi\triangle\,\Sigma d^3}}. \qquad (5)$$

§ 5. Для того чтобы получить мелкія и по возможности одинаковыя по величинѣ ртутныя капельки, я наполнялъ ртутью стеклянную трубочку, длиною въ 4—5 цм., оттянутую съ одного конца въ очень узкій капилляръ. Встряхивая трубочку, можно заставить ртуть выступить изъ капилляра маленькой каплей; при прикосновеніи къ чистой стеклянной пластинкѣ капля оставалась на послѣдней. Если производить встряхиваніе однообразно и помѣщать капли на пластинку по возможности черезъ равные промежутки времени, можно скоро набрать на пластинку много капель, не очень разнящихся между собою по величинѣ. При помощи стеклянной щетинки капельки располагались на пластинкѣ рядами; которыя по крупнѣе или по мельче, тѣ сбрасывались прочь. Желаніе получить капли по возможности одной величины имѣло своимъ основаніемъ сдѣлать однообразнѣе слѣдующее за тѣмъ вычисленіе. Пластинка помѣщалась на дѣлительную машину и проводилась вращеніемъ микрометреннаго винта послѣдней подъ объективомъ микроскопа съ довольно сильнымъ увеличеніемъ. Окуляръ микроскопа былъ снабженъ микрометренной стеклянной пластинкой, дѣленія которой были расположены перпендикулярно направленію перемѣщенія капель; одно изъ дѣленій служило указателемъ, въ соприкосновеніе съ которымъ проводился контуръ капли. Отсчеты производились на барабанѣ дѣлительной машины, при чемъ на глазъ оцѣнивались тысячныя доли миллиметра. Во время измѣренія замѣчалась температура. Когда діаметры всѣхъ капель были измѣрены, пластинка взвѣшивалась сперва съ каплями, а потомъ безъ нихъ, изъ чего опредѣлялась масса ртути.

Изъ отсчетовъ на дѣлительной машинѣ находились діаметры капель, а въ соотвѣтственныхъ таблицахъ подыскивались ихъ кубы, которые и суммировались.

§ 6. Сдѣланы были мною два опредѣленія, при чемъ каждый разъ бралось не меньше ста капель.

I. Сто капель. Средній діаметръ 0,8 мм. Наибольшій діаметръ 1,177 мм., наименьшій 0,577 мм.

Сумма кубовъ діаметровъ капель $\Sigma d^3=58,603$.

Вѣсъ ртути 0,3441 gr.

Температура въ среднемъ 19°,5. Отсюда

$$\theta = 52°33'.$$

II. Сто десять капель. Ни одна капля не достигала миллиметра въ діаметрѣ. Наименьшій діаметръ 0,592 мм. Наибольшій 0,992 мм. Среднiй діаметръ 0,9 мм.

Сумма кубовъ діаметровъ капель $\Sigma d^3 = 77,210$.

Вѣсъ ртути 0,5066 gr.

Температура въ среднемъ 19°,5 минимумъ 18°.3, максимумъ 20°.8.

$$\theta = 48°25'.$$

Въ среднемъ для θ получается 50°29', что довольно близко подходитъ къ величинѣ, полученной Квинке.

Г. Вульфъ (Варшава).

Регулирующійся конденсаторъ.

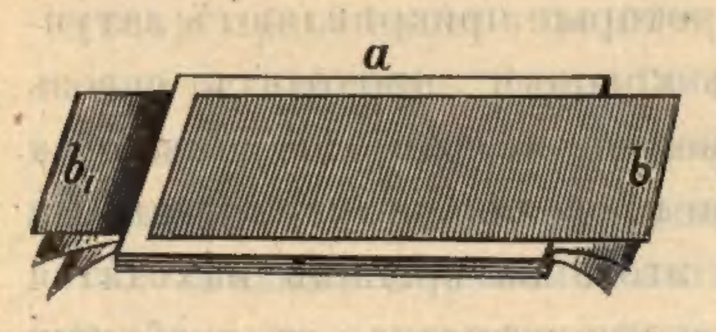
Занимаясь въ послѣднее время изготовленіемъ Румкорфовыхъ спиралей и опытами съ ними, я долженъ былъ коснуться и вопроса о конденсаторѣ, который помѣщается обыкновенно внутри ящика, на которомъ находится индуктивная катушка. Вопросъ состоялъ въ томъ, какъ великъ долженъ быть конденсаторъ, чтобы получить наидлиннѣйшія искры при данномъ намагничивающемъ токѣ? Какъ извѣстно, безъ конденсатора искры въ Румкорфовой спирали либо совсѣмъ не получаются, либо, если получаются, то весьма незначительной длины и толщины.

Съ этой цѣлью я устроилъ особенный конденсаторъ, который можно по желанію регулировать, т. е. увеличивать или уменьшать количество конденсирующихъ листовъ очень удобнымъ образомъ.

Въ виду того, что такой конденсаторъ можетъ быть полезенъ при различныхъ опытахъ, я приведу здѣсь его описаніе въ томъ видѣ, какъ онъ у меня построенъ.

Берется обыкновенная писчая бумага и хорошенько промасливается вареным маслом съ обѣихъ сторонъ; высохнувъ, она служитъ изолирующимъ веществомъ. Послѣ этого на одинъ изъ такихъ листовъ a (фиг. 37) накладывается оловянный листъ b_1, нѣсколько уже бумажнаго, но длиннѣе его; на него опять бумажный листъ и опять оловянный листъ b, какъ представлено на фиг. 37 и т. д.; такимъ образомъ получится цѣлый пакетъ оловянныхъ листовъ, переложенныхъ изолирующей бумагой. На самый верхъ такого пакета кладется тонкій промасленный кардонъ,

Фиг. 37.



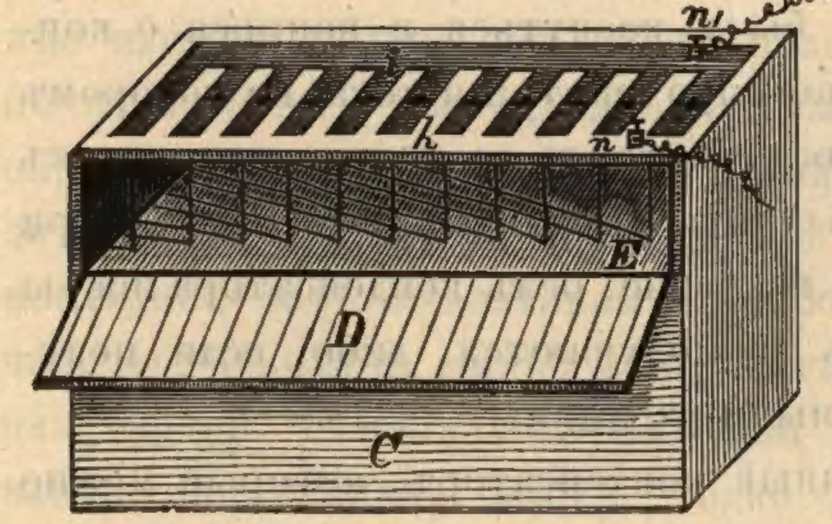
одинаковой величины съ бумажными листами. Всѣ оловянные листы b съ правой стороны заворачиваются и концы ихъ кладутся на кардонный верхній листъ; точно также поступаютъ и съ оловянными листами b_1 съ лѣвой стороны.

Такихъ пакетовъ приготовляютъ нѣсколько и съ различнымъ количествомъ оловянныхъ листовъ, а именно количество ихъ съ каждой стороны (т. е. b и b_1) должно быть у

1-го пакета	1 листъ	7-го пакета	40 листовъ
2 „	2 листа	8 „	80 „
3 „	2 „	9 „	160 „
4 „	5 листовъ	10 „	320 „
5 „	10 „	11 „	640 „
6 „	20 „	и т д.	

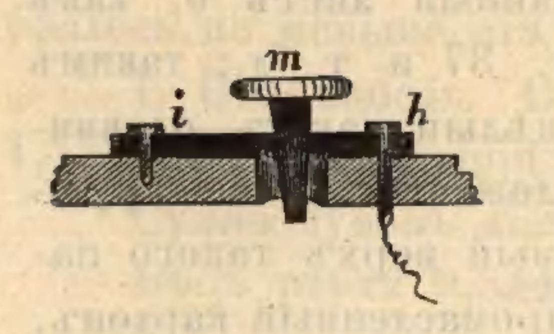
Когда всѣ пакеты готовы, ихъ укладываютъ въ ящикъ C (фиг. 38) (25 цм. длины и 15 цм. ширины), половина боковой стѣнки котораго

Фиг. 38.



D можетъ откладываться; при этомъ надо наблюдать, чтобы одинъ пакетъ отъ другого былъ хорошо изолированъ той же промасленной бумагой, особенно бока, гдѣ находятся голые оловянные листы. Когда всѣ пакеты уложены, сверху на нихъ накладывается доска E, чтобы въ случаѣ перевертыванія ящика листы не перемѣшивались между собою, такъ какъ между ними и крышкой ящика находится промежутокъ. Отъ каждаго пакета, отъ одной стороны, напр. b_1, идетъ изолированная проволока, одинъ конецъ которой припаивается къ небольшой латунной пластинкѣ, скрытой въ концахъ b_1 каждаго пакета, а другой гвоздемъ прикрѣпляется къ доскѣ E. Когда все готово, сверху ящика привинчивается крышка. На ней привинчена латунная пластинка i съ выступами, нѣчто въ родѣ гребешка, и отдѣльныя пластинки h; металлическое сообщеніе между i и h можетъ быть установлено при помощи коническихъ латунныхъ штифтовъ m (фиг. 39) съ деревянными головками. Въ крышкѣ подъ этими штифтами находятся

Фиг 39.



отверстія. Винты, которые прикрѣпляютъ латунныя пластинки h къ крышкѣ, проходятъ сквозь нее и снабжены проволоками, которыя спаиваются съ соотвѣтственными проволоками, укрѣпленными на доскѣ E. Кромѣ этого на крышкѣ находятся два зажима, одинъ n прикрѣпленъ къ гребешку

i, а другой n_1 соединенъ посредствомъ проволоки, идущей внутри ящика, со всѣми оловянными листами b всѣхъ пакетовъ заразъ.

Пользоваться этимъ конденсаторомъ можно слѣдующимъ образомъ: соотвѣтствующія проволоки Румкорфовой спирали соединяются съ зажимами n и n_1; если хотятъ употребить слабый конденсаторъ, то соединяютъ h_1 (т. е. ту пластинку, которая сообщается съ конденсаторомъ, состоящимъ изъ одного оловяннаго листа b и b_1) съ соотвѣтствующей пластинкой гребенки i посредствомъ штифта m, другія же пластинки оставляютъ не соединенными. Чтобы увеличить силу конденсатора, соединяютъ, смотря по надобности, послѣдовательно пластинки h_2, h_2, h_5, h_{10} и т. д. съ соотвѣтствующими пластинками i такими-же штифтами, тогда конденсаторъ будетъ послѣдовательно состоять изъ 1, 3, 5, 9 и т. д. листовъ (разсматривая листъ b и b_1 какъ одинъ). Такимъ образомъ можемъ напр. при 11 штифтахъ послѣдовательно имѣть въ конденсаторѣ отъ 1 до 1280 листовъ, какъ показываетъ слѣдующая табличка:

число листовъ:	штифты:
1	m_1
2	m_2
3	m_2+m_1
4	m_2+m_2
5	m_5
6	m_5+m_1
7	m_5+m_2
и т. д.	
1280	всѣ штифты.

Къ сожалѣнію, я не имѣлъ случая сдѣлать опыты съ этимъ конденсаторомъ въ большомъ размѣрѣ, напр. съ катушкой, дающей искру въ $^1/_2$ метра длиной. Опыты же съ малой катушкой (искра въ 5 мм.) дали слѣдующіе результаты: безъ конденсатора искры не появились (въ цѣпи былъ 1 элементъ Бунзена), за то въ томъ мѣстѣ, гдѣ намагничивающій токъ прерывается, получались яркія синеватыя искры; начиная съ 5 листовъ, начали появляться тонкія бѣлесоватыя и короткія искры; при 7 листахъ яркость ихъ увеличилась; при 10 достигла maximum'а какъ длина и толщина искръ, такъ и ихъ яркость; въ то же время искры въ мѣстѣ прерыванія главнаго тока почти совершенно исчезли. Послѣ этого съ увеличеніемъ числа листовъ индуктированныя электрическія искры стали слабѣть и при 20 листахъ совсѣмъ исчезли; въ мѣстѣ прерыванія тока искръ тоже не наблюдалось.

Такимъ образомъ наталкиваемся на замѣчательный фактъ: всякая Румкорфовая спираль дѣйствуетъ наиболѣе энергично только при извѣст-

номъ, *строго опредѣленномъ* числѣ конденсирующихъ листовъ, а не какъ прежде думали, при наивозможно большемъ.

Бахметьевъ (Цюрихъ).

Объ общемъ признакѣ дѣлимости чиселъ.

Въ одномъ изъ послѣднихъ выпусковъ журнала Парижской Академіи Наукъ (Comtes Rendus, T. CVI, р 1070) помѣщенъ слѣдующій признакъ дѣлимости на всякое простое число P (кромѣ 2-хъ и 5-и), предложенный г. Loir'омъ.

Пусть N есть данное число и a—его число единицъ; выберемъ такое цѣлое число m, чтобы произведеніе mP оканчивалось единицею (что всегда возможно при P простомъ, за исключеніемъ 2-хъ и 5-и). Тогда дѣлимость разности

$$\frac{N-a}{10}-a.\frac{mP-1}{10}=N_1 \qquad (1)$$

на P служитъ признакомъ дѣлимости на P и даннаго числа N.

Дѣйствительно, если разность (1) дѣлится на P, т. е. если напр.

$$N_1=Pq,$$

гдѣ q есть нѣкоторое цѣлое число, то изъ (1) находимъ

$$N=P(10q+am)$$

откуда непосредственно слѣдуетъ, что N есть кратное P.

Чтобы испытать дѣлимость на P разности N_1, прилагаемъ къ этому числу тотъ же признакъ и находимъ вторую разность

$$N_2=\frac{N_1-a_1}{10}-a_1\frac{mP-1}{10},$$

гдѣ a_1 обозначаетъ число единицъ; затѣмъ по тому же пріему испытуемъ дѣлимость числа N_2 и т. д. до тѣхъ поръ, пока не прійдемъ къ разности N_n, дѣлимость или недѣлимость которой на P будетъ для насъ очевидною.

Предоставляя самому читателю примѣнить вышеизложенный пріемъ г. Loir'а къ частнымъ примѣрамъ, замѣчу, что тотъ же самый признакъ дѣлимости, только въ болѣе общемъ видѣ и въ болѣе удобной для практическаго его примѣненія формѣ былъ уже давно предложенъ въ нашемъ журналѣ (См. статью: „Признаки дѣлимости чиселъ" въ № 5 Журн. Элем.

Мат., томъ I, стр. 101, а также одинъ изъ „Отвѣтовъ редакціи" въ № 10 „Вѣстника Оп. Физ. и Эл. Мат." стр. 234, сем. I).

Нашъ признакъ дѣлимости символически можно выразить сравненіемъ

$$l\mp m\left[k\mp m\left(i\mp \ \ldots\ldots \mp m\left\{c\mp m(b\mp ma)\right\}\ldots\ldots\right)\right]\equiv 0(\text{мод.}P). \quad (2)$$

гдѣ a, b, c, . . . i, k, l суть числа единицъ, десятковъ, сотенъ и т. д. даннаго числа N, а цѣлое число m связано съ испытуемымъ дѣлителемъ P посредствомъ сравненія

$$(10m\pm 1)\equiv 0(\text{мод. } P) \quad (3)$$

т. е. m есть такое число, при которомъ $(10m+1)$ или $(10m-1)$ дѣлится безъ остатка на P. Сравненіе (3), или, все равно, неопредѣленное уравненіе

$$Pq-10m=\pm 1 \quad (3')$$

возможно въ томъ только случаѣ, когда P и 10 суть числа взаимно простыя; слѣдовательно единственное ограниченіе примѣнимости критерія (2) заключается въ условіи, чтобы число P было взаимно простымъ съ 10-ю (основаніемъ системы счисленія). Подъ это условіе подходятъ не только всѣ простыя числа, кромѣ 2-хъ и 5-и, но также и всѣ составныя, не содержащія множителей 2 и 5. Въ этомъ отношеніи, стало быть, предложенный нами признакъ дѣлимости общнѣе признака г. Loir'a.

Для доказательства справедливости признака, покажемъ, что всякое число

$$N=l.10^n+k.10^{n-1}+\ldots\ldots+c.10^2+b.10+a$$

должно дѣлиться на число P взаимно простое съ 10-ью, если сравненія (2) и (3) удовлетворяются, т. е. если, при верхнихъ знакахъ

$$l-mk+m^2i-\ldots(-1)^{n-2}m^{n-2}c+(-1)^{n-1}m^{n-1}b+(-1)^n m^n a=Pr \quad (\alpha)$$

и

$$10m+1=Pq, \quad (\beta)$$

гдѣ r и q суть нѣкоторыя цѣлыя числа, или если, при нижнихъ знакахъ

$$l+mk+m^2i+\ldots+m^{n-2}c+m^{n-1}b+m^n a=Pr \quad (\alpha')$$

и

$$10m-1=Pq. \quad (\beta')$$

Дѣйствительно, опредѣливъ m изъ (β) и (β'), вообще имѣемъ

$$m=\frac{Pq\mp 1}{10},$$

подставивъ это значеніе съ верхнимъ знакомъ въ (α) и съ нижнимъ знакомъ въ (α') и приведя къ одному знаменателю, получимъ очевидно

$$N \mp P.q.M = P.r.10^n,$$

гдѣ черезъ M мы обозначили нѣкоторый цѣлый многочленъ ($n-1$)-ой степени относительно Pq. Этимъ равенствомъ и доказывается наше предложеніе, потому что если 2-ой членъ первой его части и вторая часть дѣлятся на P, необходимо чтобы и первый членъ, т. е. данное число N дѣлилось на то-же число P.

Покажемъ теперь, что если въ сравненіяхъ (2) и (3) принять верхніе знаки, то примѣненіе нашего признака дѣлимости приводитъ въ сущности къ тому-же ряду дѣйствій, какъ и признакъ г. Loir'a. Для наглядности возьмемъ примѣръ.

Пусть $N=198604$ и $P=7$. Примѣняя сначала признакъ г. Loir'a, мы должны взять $m=3$; тогда согласно формулѣ (1) получимъ послѣдовательно разности

$$N_1=19852;\ N_2=1981;\ N_3=196;\ N_4=7$$

откуда заключаемъ, что число 198604 дѣлится на 7.

Прилагая теперь нашъ признакъ при удержаніи въ сравненіяхъ (2) и (3) верхнихъ знаковъ, видимъ, что для того чтобы ($10m+1$) дѣлилось на 7 надо принять $m=2$, и тогда послѣдовательныя разности, обозначенныя отдѣльными скобками, получатся:

$$
\begin{aligned}
b-ma &= 10-2.4=2 \quad (\text{соотв. числу } N_1=19852)\\
c-m.2 &= 5-2.2=1 \quad (\ \text{"} \quad \text{"} \quad N_2=1981)\\
d-m.1 &= 8-2.1=6 \quad (\ \text{"} \quad \text{"} \quad N_3=196)\\
e-m.6 &= 19-12=7 \quad (\ \text{"} \quad \text{"} \quad N_4=7).
\end{aligned}
$$

Не трудно вытекающій отсюда признакъ дѣлимости на 7 выразить словами, а именно: если, вычитывая послѣдовательно удвоенное число единицъ изъ числа десятковъ, потомъ удвоенную полученную разность изъ числа сотенъ, потомъ удвоенную вторую разность изъ числа тысячъ и т. д. до конца получимъ въ послѣдней разности нуль или число кратное 7-и, то данное число дѣлится на 7. (Само собою понятно, что если какая нибудь удвоенная разность получается болѣе 7-и, то вмѣсто нея удобно взять число равноостаточное съ нею по модулю 7 и меньшее 7-и).

Въ такой формѣ изложенный общій признакъ дѣлимости, основанный на послѣдовательномъ вычитаніи, кажется намъ удобнѣе для запоминанія, чѣмъ въ формѣ, данной ему г. Loir'омъ.

Обратимъ теперь вниманіе на нижніе знаки нашихъ сравненій (2) и (3); въ этомъ случаѣ приходимъ къ другому общему признаку дѣлимости, основанному на послѣдовательномъ сложеніи и не имѣющему ничего

общаго съ признакомъ г. Loir'a. Примѣнимъ этотъ пріемъ къ тому-же самому примѣру.—При нижнемъ знакѣ сравненіе (3)

$$10m-1\equiv0(\text{мод.}7)$$

даетъ для m наименьшее значеніе $m=5$ Слѣдовательно при испытаніи дѣлимости числа 198604 на 7 послѣдовательныя суммы, обозначенныя отдѣльными скобками, будутъ:

$$b+ma=0+5.4=20\equiv6(\text{мод.}7)$$
$$c+m.6=6+5.6=36\equiv1(\text{мод.}7)$$
$$d+m.1=8+5.1=13\equiv6(\text{мод.}7)$$
$$e+m.6=9+5.6=39\equiv4(\text{мод.}7)$$
$$f+m.4=1+5.4=11\equiv0(\text{мод.}7)$$

откуда убѣждаемся въ дѣлимости даннаго числа на 7.

При такой формѣ изложенія тоже легко выразить словами и запомнить, если это требуется, признакъ дѣлимости на какое нибудь число взаимно простое съ 10-ью.

Читатель легко самъ можетъ убѣдиться, что общеизвѣстные признаки дѣлимости на 3, на 9 и на 11 получаются изъ общаго признака при положеніи $m=1$. Полагая $m=2$, найдемъ признаки дѣлимости на 7, на 19 и на 21, а также новый, неудобный для практики, призн. дѣл. на 3, тотъ самый, который только и можно получить изъ теоремы г. Loir'a по форм. (1). При $m=3$ получаемъ аналогичные призн. дѣл. на 29 и 31; при $m=4$—для дѣлителей 13, 39 и 41 (а также новый для дѣлителя 3); при $m=5$—для дѣлителей 7, 17, 49, 51 (и для 3); при $m=6$—для 59 и 61; при $m=7$—для 23, 69, 71 (и для 3-хъ). И т. д.

Ш.

Александръ Ѳедоровичъ Малининъ.

(Некрологъ).

Покойный Александръ Ѳедоровичъ Малининъ почти всю свою жизнь провелъ въ Москвѣ. Сынъ штатнаго смотрителя 3-го московскаго уѣзднаго училища, (теперь 2-го городского), онъ родился въ зданіи этого училища и здѣсь же получилъ первоначальное образованіе. Затѣмъ обучался во 2-й Московской гимназіи, но по смерти отца былъ переведенъ пансіонеромъ въ 1-ю Московскую гимназію, гдѣ и окончилъ курсъ съ золотою медалью еще до наступленія 16-ти лѣтъ. Въ гимназіи покойный особенно успѣшно занимался древними языками и потому собирался посвятить себя филологическимъ занятіямъ, но подъ вліяніемъ профессора Перевощикова, поступилъ на математическій факультетъ Московскаго

Университета, на которомъ къ 20-ти годамъ окончилъ курсъ и былъ награжденъ золотой медалью за лучшее сочиненіе на предложенную факультетомъ тему. Стремленіе къ филологическимъ занятіямъ осталось у покойнаго на всю остальную жизнь и не дало ему сдѣлаться одностороннимъ спеціалистомъ. Онъ всегда интересовался преподаваніемъ классическихъ языковъ, въ совершенствѣ зналъ грамматику родного языка и слѣдилъ за всѣми явленіями въ этой области.

Педагогическую дѣятельность покойный началъ учителемъ математики и физики въ Тверской гимназіи, а затѣмъ въ теченіе 14 лѣтъ занималъ ту же должность въ Московской 4-й гимназіи. Здѣсь онъ скоро пріобрѣлъ вполнѣ заслуженную извѣстность лучшаго преподавателя по своей спеціальности и имѣлъ массу уроковъ въ разныхъ учебныхъ заведеніяхъ (въ 1-ой Московской Военной гимназіи, Межевомъ Институтѣ и проч.) и въ частныхъ домахъ. Чтобы охарактеризовать положеніе учебнаго дѣла, при которомъ покойный началъ свою дѣятельность, позволимъ себѣ привести нѣсколько словъ изъ рѣчи Я. И. Вейнберга, произнесенной въ засѣданіи Учебнаго Отдѣла Общества распространенія техническихъ знаній посвященномъ памяти А. Ѳ. Малинина. „Практическихъ упражненій по математикѣ почти не было, печатныхъ руководствъ, кромѣ ариѳметики Буссе и курса Погорѣльскаго, въ Московскомъ учебномъ округѣ не существовало, тригонометрію ученики записывали за учителемъ, а что сказать о физическомъ кабинетѣ? Въ то время физическіе кабинеты нашихъ даже столичныхъ гимназій состояли изъ немногихъ снарядовъ, частію поломанныхъ, частію негодныхъ къ употребленію по ветхости.“ Покойный не могъ удовлетвориться такимъ состояніемъ дѣла и много поработалъ для его исправленія и какъ преподаватель, и какъ педагогъ-писатель.

По отношенію къ общей постановкѣ учебнаго дѣла въ Россіи, учебно литературная дѣятельность покойнаго А. Ѳ. представляется чуть-ли не самой важной и благотворной. Александра Ѳедоровича, какъ выдающагося преподавателя и, впослѣдствіи, какъ директора Учительскаго Института, знала одна Москва и Московскій Учебный Округъ, а какъ автора популярныхъ учебниковъ и руководствъ, можно безъ преувеличенія сказать, знала вся грамотная Россія. Когда покойный начиналъ (60-е годы) свою литературную дѣятельность, въ учебномъ дѣлѣ совершался коренной переворотъ: отъ сухого догматическаго преподаванія начинали переходить къ болѣе живому и принаровленному къ пониманію учащихся. Между тѣмъ какъ, по отношенію къ математикѣ, прежде ограничивались изложеніемъ почти одной теоріи, не всегда во всей свой строгости доступной учащимся, теперь начали обращать вниманіе на разъясненіе теоріи и самой по себѣ и въ приложеніи къ рѣшенію различныхъ вопросовъ. При этомъ, какъ и во всякомъ новомъ дѣлѣ, не обошлось безъ преувеличеній и ошибокъ: на мѣсто научныхъ разъясненій ставили часто произвольныя личныя толкованія, придумывали особые способы преподаванія и задерживали учащихся на разъясненіи вопросовъ, которые по существу своему разъясненію не подлежали. Значительная доля въ этомъ переворотѣ принадлежитъ А. Ѳ.; но онъ съумѣлъ избѣжать большей части перечисленныхъ ошибокъ и увлеченій.

Учебно-литературную дѣятельность А. Ѳ. началъ „Руководствомъ

Тригонометріи," за нимъ слѣдовали „Руководство Ариѳметики" и „Собраніе ариѳметическихъ задачъ", составленныя въ сотрудничествѣ съ К. П. Буренинымъ, а затѣмъ постепенно появились книги А. Ѳ. почти по всѣмъ отраслямъ физико-математическихъ наукъ, преподающихся въ гимназіяхъ и другихъ учебныхъ заведеніяхъ. Всего покойный—одинъ и въ сотрудничествѣ съ другими лицами—составилъ 15 учебныхъ книгъ, изъ которыхъ „Физика для гимназій" была премирована Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія.

Отличительную особенность книгъ А. Ѳ. составляетъ соединеніе учебника съ спеціально и очень удачно подобранными задачами и упражненіями. Книги его отличаются также особенной доступностью и ясностью для учащихся усвоенной имъ методы изложенія. Для преподавателей его книги важны были въ томъ отношеніи, что заключали въ себѣ много практическихъ указаній для самаго веденія уроковъ и что многія страницы изъ его учебниковъ почти непосредственно могли быть переложены въ урокъ. Распространеніе книгъ А. Ѳ. скоро достигло громадныхъ, небывалыхъ прежде, размѣровъ. Такъ „Собраніе ариѳметическихъ задачъ", при 18-ти изданіяхъ, разошлось въ числѣ 645 тысячъ экземпляровъ, „Руководство Ариѳметики", при 15-ти изданіяхъ, въ числѣ 437 тысячъ экземпляровъ. Остальные книги идутъ тише, но и изъ нихъ нѣкоторыя достигли уже 100 тысячъ и болѣе экземпляровъ и только весьма немногія разошлись въ сравнительно небольшомъ количествѣ *).

Многія книги А. Ѳ. существуютъ въ теченіе 20 и болѣе лѣтъ, а между тѣмъ распространеніе ихъ съ годами не уменьшается, а скорѣе растетъ, тогда какъ книги другихъ авторовъ, появившіяся одновременно и имѣвшія успѣхъ, почти уже вышли изъ употребленія. Фактъ этотъ объясняется тѣмъ обстоятельствомъ, что покойный постоянно работалъ надъ своими книгами, измѣнялъ и улучшалъ ихъ съ каждымъ новымъ изданіемъ, зорко слѣдя за всѣми измѣненіями въ направленіи преподаванія и въ научныхъ взглядахъ. Какъ на примѣръ основательной переработки А. Ѳ. своихъ книгъ, можно указать на послѣднія изданія его „Физики для гимназій" и „Собранія ариѳметическихъ задачъ." Въ пер-

---

*) 1) Руководство Тригонометріи—11 изд., болѣе 67 000 экз
2) Руководство Ариѳметики—15 изд., 437.270 экз.
3) Собраніе ариѳметическихъ задачъ—18 изд., 645.020 экз.
4) Физика и собраніе физическихъ задачъ—8 изд., 75.500 экз.
5) Собраніе физическихъ задачъ—3 изд., 3.600 экз.
6) Руководство алгебры и собр. алгебр. задачъ—7 изд., 118.800 экз.
7) Курсъ физики для женск. учебн. заведеній—5 изд., 30.000 экз.
8) Начальныя основанія физики для городск. уч.—4 изд., 29.050 экз.
9) Собраніе задачъ для умств. вычисл. (по Церингеру)—3 изд., 17.100 экз.
10) Руководство Геометріи для городскихъ училищъ—8 изд., 101.400 экз
11) Рук. Геометріи и собраніе геом. задачъ для гимназій—2 изд., 12.976 экз.
12) Курсъ Геометріи для женск. учебн. заведеній—1 изд., 7.300 экз.
13) Курсъ Алгебры для женск. учебн. заведеній—1 изд., 7.200 экз.
14) Космографія и Физическая географія для гимназій—7 изд, 36.250 экз.
15) Курсъ матем. и физич. географіи для женск. уч. заведеній—2 изд., 12 000 экз.
Всего—болѣе 1.600.000 экземпляровъ.

вой, сравнительно съ предыдущимъ изданіемъ, совершенно измѣнена и значительно расширена глава о химическихъ явленіяхъ, всѣ остальныя главы приведены въ состояніе, вполнѣ соотвѣтствующее настоящему развитію этой науки, и прибавлено много новыхъ политипажей. Во второмъ многія прежнія задачи видоизмѣнены и прибавленъ большой запасъ новыхъ задачъ. Если сравнить послѣднія изданія нѣкоторыхъ книгъ съ ихъ первыми изданіями, но окажется, что въ нихъ сохранился только остовъ первыхъ изданій, все же остальное или видоизмѣнено, или совершенно заново переработано.

Послѣ 14-ти-лѣтней службы въ 4-й Московской гимназіи А. Ѳ. былъ назначенъ директоромъ Тульской гимназіи, но уже черезъ два года возвратился въ Москву, чтобы принять на себя основаніе и веденіе Московскаго Учительскаго Института, директоромъ котораго онъ и состоялъ въ теченіе 16-ти лѣтъ до своей внезапной кончины. Учительскому Институту покойный посвятилъ себя въ пору полнаго разцвѣта своихъ силъ, пріобрѣтя предыдущей дѣятельностью необходимую въ такомъ серьезномъ дѣлѣ педагогическую опытность. Учительскій Институтъ обязанъ покойному не только своимъ устройствомъ, но и направленіемъ всей своей дѣятельности. Подъ его руководствомъ Институтъ далъ болѣе 300 учителей для городскихъ училищъ, замѣнившихъ прежнія уѣздныя. Изъ нихъ многіе уже сами ведутъ учебныя заведенія, другіе занимаютъ должности инспекторовъ народныхъ училищъ и съ честью поддерживаютъ репутацію учрежденія, которому они обязаны своимъ образованіемъ. Бывшіе воспитанники Института постоянно поддерживаютъ сношенія съ своей „alma mater“ и вѣсть о внезапной кончинѣ А. Ѳ. вызвала со стороны ихъ массу заявленій сочувствія и горя по понесенной Институтомъ потерѣ. Этого слѣдовало ожидать, потому что покойный всегда такъ снисходительно и справедливо относился къ своимъ ученикамъ, что невольно привлекалъ къ себѣ ихъ молодыя, неиспорченныя души. „Нравственная связь, соединявшая воспитанниковъ Института съ уважаемымъ и любимымъ директоромъ,“ говоритъ Я. И. Вейнбергъ, „не прерывалась и по выходѣ изъ заведенія. Рѣдкій изъ бывшихъ воспитанниковъ не просилъ совѣтовъ и указаній у А. Ѳ. и никому отъ него небыло отказа. Воспитанники Учительскаго Института съ глубокою скорбью окружали могилу безвременно почившаго своего директора. Они сознавали, что земля сокроетъ отъ нихъ человѣка, искренно желавшаго имъ добра; они чувствовали, что лишаются въ немъ не только начальника, но и друга, который съ любовью слѣдилъ и за институтскою ихъ жизнью, и за судьбою ихъ внѣ стѣнъ заведенія.“

Служебныя занятія и постоянная работа надъ книгами не мѣшали А. Ѳ. быть крайне отзывчивымъ на все полезное въ учебномъ дѣлѣ. Онъ принялъ на себя и съ честью выполнилъ устройство отдѣла Московскаго Учебнаго Округа на Всероссійской художественно-промышленной выставкѣ 1882 г. въ Москвѣ, участвовалъ во многихъ ученыхъ обществахъ, былъ членомъ Комитета Политехническаго Музея и завѣдывалъ чтеніями для учащихся отъ Учебнаго Отдѣла Общества распространенія техническихъ знаній. Многостороннее образованіе, авторитетъ, пріобрѣтенный многолѣтней педагогической дѣятельностью, и симпатичная личность покойнаго сплотили около этого дѣла лучшія педагогическія силы

Москвы. Чтенія подъ руководствомъ А. Ѳ. вступили уже въ 4-й годъ своего существованія и доставляютъ учащимся возможность пріятно и полезно занять праздничные досуги. Цѣлью чтеній поставлено пополненіе свѣдѣній слушателей по такимъ отраслямъ знанія, которыя не могутъ быть подробно затронуты въ учебномъ курсѣ, и ознакомленіе слушателей съ лучшими произведеніями нашей художественной литературы. Многія изъ чтеній перваго рода напечатаны и составляютъ полезный вкладъ въ популярно-научную литературу.

Въ частной жизни А. Ѳ. былъ въ высшей степени добрымъ и душевно-деликатнымъ человѣкомъ, и этими своими свойствами невольно привлекалъ къ себѣ всѣхъ, входившихъ съ нимъ въ личныя сношенія. Пишущій эти строки въ теченіе 16-ти лѣтъ имѣлъ счастіе служить подъ начальствомъ покойнаго, жить въ одномъ съ нимъ домѣ и принимать участіе въ его учебно-литературныхъ дѣлахъ—и считаетъ эти годы самыми свѣтлыми въ своей жизни. А. Ѳ. всегда готовъ былъ прійти на помощь каждому и матеріально, и своимъ совѣтомъ, и ходатайствомъ передъ начальствомъ, и наконецъ личнымъ трудомъ. Сколько авторовъ учебныхъ книгъ, по самымъ разнообразнымъ отраслямъ знаній, обязаны ему просмотромъ своихъ трудовъ и весьма существенными указаніями какъ относительно формы ихъ, такъ и относительно содержанія.

Многосторонняя дѣятельность требовала отъ А. Ѳ. постоянной и усидчивой работы и, казалось бы, должна была поглотить всѣ его силы, а онъ находилъ время и для того, чтобы удовлетворить интересамъ своей богато-одаренной личности ко всѣмъ литературнымъ, научнымъ и жизненнымъ явленіямъ. Бывало, никто раньше его не успѣетъ прочесть интересную научную статью, выдающееся литературное произведеніе, узнать важную политическую новость. Поэтому бесѣда съ нимъ представляла много интереса и поучительности, а при его умѣньи мѣтко характеризовать событія и людей, постоянно искрилась мягкимъ, но истиннымъ остроуміемъ.

А. Ѳ. скончался внезапно, 53-хъ лѣтъ отъ роду, полный силъ и энергіи. Кончина его вызвала искреннее горе и скорбь во всѣхъ знавшихъ его лично. Особенно сильно опечалила она его сослуживцевъ и учениковъ, бывшихъ и настоящихъ. До сихъ поръ еще Институтъ и семья покойнаго продолжаютъ получать заявленія горя и сочувствія отъ бывшихъ воспитанниковъ Института, разсѣянныхъ теперь по всей Россіи.

Учебное дѣло потеряло въ А. Ѳ. одного изъ лучшихъ и талантливѣйшихъ представителей, отъ котораго могло ожидать еще продолжительной благотворной дѣятельности. Но и сдѣланнаго имъ достаточно, чтобы сказать, что трудовая его жизнь прошла не даромъ, что его учебная, литературная и общественная дѣятельность оставила глубокій и благотворный слѣдъ въ учебномъ дѣлѣ.

Заслуги покойнаго Учебный Отдѣлъ Общества распространенія техническихъ знаній почтилъ особымъ засѣданіемъ (21 Марта), въ которомъ почетное предсѣдателство принялъ на себя Попечитель Московскаго Учебнаго Округа, графъ П. А. Капнистъ и въ которомъ Ѳ. И. Егоровымъ, М. П. Вараввою, Я. И. Вейнбергомъ и Н. А. Шапошниковымъ были произнесены рѣчи, охарактиризовавшія личность и дѣя-

тельность покойнаго. Залъ засѣданія былъ переполненъ почитателями, сослуживцами и бывшими учениками покойнаго *).

Θ. Е. (Москва).

Научная хроника.

Физика.

Засѣданіе Физическаго Отдѣленія Рус. Физ.-Хим. Общ. въ С.-Пб. 29 Марта.

А. И. Воейковъ изложилъ результаты своихъ наблюденій надъ ходомъ температуры воды въ различное время дня и года и на различной глубинѣ.

Н. Д. Пильчиковъ сообщилъ объ особомъ пріемѣ опредѣлять капиллярныя постоянныя жидкостей.

Д. К. Бобылевъ показалъ обществу приборъ, изготовленный университетскимъ механикомъ Францеиомъ, при помощи котораго весьма удобно демонстрируются всевозможныя комбинаціи кинематическаго четырехсторонника.

Н. А. Гезехусъ сообщилъ о видоизмѣненіи фотометра Бунзена. Видоизмѣненіе это заключается въ томъ, что докладчикъ, вмѣсто одного сальнаго пятна, дѣлаетъ на бумажномъ экранѣ три пятна рядомъ, располагая ихъ по одной горизонтальной линіи. Экранъ этотъ помѣщался не перпендикулярно къ линіи, соединяющей два сравниваемые источника свѣта (какъ это обыкновенно дѣлается), а наклонно; всѣ три пятна, слѣдовательно, находятся на различныхъ отъ источниковъ разстояніяхъ. Фотометръ поэтому, считается хорошо установленнымъ, если средняго пятна не видно, а крайнія кажутся—одно свѣтлѣе, другое темнѣе окружающаго фона.

Н. Г. Егоровъ сообщилъ о нѣкоторыхъ измѣненіяхъ, которыя онъ сдѣлалъ въ оптической чечевицѣ Кюско. Въ узкой и высокой коробочкѣ вмѣсто двухъ боковыхъ стѣнокъ вставлены другъ противъ друга плоско-выпуклое стекло и пластинка изъ желатины. Коробочка эта, герметически закрытая, сообщалась при помощи гутаперчевой трубки съ подъемной воронкой. Коробка, трубка и воронка наполнялись керосиномъ. Подымая и опуская воронку, можно было мѣнять давленіе на желатинную пластинку, слѣдовательно мѣнять ея радіусъ кривизны. Съ этой чечевицей Н. Г. Егоровъ показалъ нѣсколько опытовъ, уясняющихъ явленіе близорукости, дальнозоркости и аккомодаціи глаза.

---

*) Всѣ вышепоименованныя рѣчи, а также надгробное слово законоучителя священника Н. А. Копьева и рѣчи воспитанника старшаго класса Московскаго Учительскаго Института и преподавателя К. А. Козьмина, произнесенныя во время похоронъ, изданы теперь особой брошюрой, носящей заглавіе: „*Памяти Александра Θедоровича Малинина;*“ цѣна 50 коп. (складъ въ кн. маг. В. Думнова, Москва, Мясницкая ул., д. Обидиной). Къ брошюрѣ приложенъ портретъ покойнаго. *Прим. редакціи.*

П. И. Голубицкій показалъ свою микрофонную станцію, которую онъ предполагалъ ввести въ желѣзнодорожной практикѣ.

В. В. Лермантовъ показалъ новый приборъ Фурнье, при помощи котораго по особой шкалѣ непосредственно отсчитывается величина горизонтальной составляющей земного магнитизма. *О. Стр.* (Спб.)

Къ вопросу объ электропроводности сѣры. (Comptes Rendus, t. CVI, p. 836).

Duter произвелъ рядъ опытовъ, обнаружившихъ, что сѣра, которая при обыкновенной температурѣ является весьма плохимъ проводникомъ электричества, пріобрѣтаетъ значительную электропроводность, если ее нагрѣть до температуры ея кипѣнія.

Въ стеклянную трубку, помѣщенную въ песчаной банѣ и нагрѣтую, Duter вводилъ чистую кристаллизованную сѣру, въ которой располагалъ два платиновые электрода; послѣдніе, посредствомъ коммутатора, соединялись съ вольтовымъ столбомъ въ 100 элементовъ; наблюденія показали, что платиновые электроды поляризовались; такъ какъ при этомъ платина подвергалась химическому вліянію сѣры, то Duter употребилъ въ дѣло электроды изъ чистаго золота, на которое, какъ извѣстно, сѣра непосредственно не дѣйствуетъ; но и въ этомъ случаѣ замѣчалась поляризація электродовъ. Чтобы устранить сомнѣнія, не было ли и здѣсь, подъ вліяніемъ электрическаго тока, взаимодѣйствія между сѣрой и золотомъ, Duter произвелъ слѣдующій опытъ. Онъ бралъ сильную катушку Румкорфа, возбуждаемую 6-ью элементами и употреблялъ прямой токъ этой катушки для заряженія батареи изъ 9 лейденскихъ банокъ; токъ, получаемый при разрядѣ батареи, проходилъ черезъ сѣру при посредствѣ двухъ электродовъ изъ чистаго золота, старательно удаленныхъ отъ стѣнокъ сосуда, содержащаго сѣру. Для опредѣленія напряженности тока, въ цѣпь вводился сосудъ съ растворомъ концентрированной сѣрнокислой мѣди, въ который погружались два платиновые электрода. Пока сѣра не кипѣла, не замѣчалось ничего особеннаго; но какъ только температура сѣры достигала точки кипѣнія ея,— на одномъ изъ платиновыхъ электродовъ вольтаметра наблюдалось выдѣленіе пузырьковъ кислорода, что указывало на прохожденіе въ цѣпи, а слѣдовательно и въ кипящей сѣрѣ, электрическаго тока; спустя нѣкоторое время другой электродъ вольтаметра покрывался краснымъ осадкомъ мѣди, количество котораго съ теченіемъ опыта увеличивалось и черезъ 8 часовъ достигло болѣе 1 mgr., что соотвѣтствуетъ средней напряженности тока около $\frac{1}{8000}$ ампера.

Изъ этихъ опытовъ очевидна возможность прохожденія черезъ сѣру, когда она кипитъ, измѣримыхъ количествъ электричества.

Ив. Г—скій (Кіевъ).

♦ **Магнитизмъ и термоэлектричество. Гримальди.** (*Grimaldi*. „Humboldt" 7, № 3. p. 112. 1888).

Авторъ предпринялъ изслѣдованіе измѣненія термоэлектричества висмута въ магнитномъ полѣ. Съ помощью чувствительныхъ аппаратовъ ему удалось доказать, что термоэлектровозбудительная сила элемента,

составленнаго изъ висмута и мѣди, въ магнитномъ полѣ претерпѣваетъ значительное уменьшеніе.

Авторъ удерживаетъ за собой право изслѣдованія болѣе точной зависимости этого измѣненія отъ величины магнитизма. Онъ намѣренъ изслѣдовать въ этомъ отношеніи висмутовые и сурмяные элементы.

Бхм. (Цюрихъ).

♦ **Объ измѣненіи, претерпѣваемомъ сурьмой, фосфоромъ и мышьякомъ при температурѣ бѣлаго каленія. В. Мейеръ.** (*V. Meyer.* Göttin. Nachr. p. 258. 1887).

Извѣстный химикъ, *Викторъ Майеръ*, проф. при Геттингскомъ Университетѣ, разложилъ сурьму, фосфоръ и мышьякъ точно также, какъ это онъ сдѣлалъ назадъ тому нѣсколько лѣтъ съ іодомъ и хлоромъ.

Для этого онъ нагрѣвалъ названныя тѣла въ закрытомъ пространствѣ и опредѣлялъ затѣмъ плотность ихъ паровъ. При температурѣ T плотности D были слѣдующія:

Сурьма	T=1437, D=12,40; Sb_4=16,50, Sb_3=12,37, Sb_2=8,25, Sb_1=4,12.
Фосфоръ	умѣрен. красн. каленіе, D=4,16; P_4=4,29.
	начало желт. каленія, D=3,85.
	свѣтло-желтое каленіе (T=1225), D=3,71.
	бѣлое калѣніе, T=1437, D=3,03.
Мышьякъ	красное каленіе, D=10,39; As_4=10,36.
	начало желт. каленія, D=9,67.
	свѣтло-желт. каленія, D=9,31.
	T около 1325, D=9,61.
	бѣлое каленіе (около 1437), D=6,53.

Такимъ образомъ эти три тѣла показываютъ быструю диссоціацію съ повышеніемъ T, т. е. что молекулы ихъ содержитъ все меньше и меньше атомовъ. *Бхм.* (Цюрихъ).

Физическая геогр., метеорологія и пр.

Приливъ и отливъ атмосферы. Клейнъ. (*Klein.* Wochensch. für Astr., Met. und Geogr. № 40—43. 1887).

Съ тѣхъ поръ, какъ Ньютонъ объяснилъ приливъ и отливъ моря дѣйствіемъ луны, стали утверждать, что и атмосфера подвержена тому же дѣйствію и что, слѣдовательно, и въ ней происходятъ періодическія колебанія. Это мнѣніе становилось все болѣе и болѣе вѣроятнымъ, по мѣрѣ ознакомленія со свойствами атмосфернаго воздуха и съ законами тяготѣнія. Съ тѣхъ поръ вліяніе луны на оболочку, окружающую землю, не оспаривалось, хотя оно и не было измѣрено непосредственно барометромъ.

Изслѣдованія *Laplace*'а, *Bouvard*'а, *Flaugergues*, *Eisenlohr*'а и друг. основывались или на предположеніи, что луна при своемъ приближеніи

къ меридіану притягиваетъ воздухъ и такимъ образомъ воздушное давленіе на поверхности земли становится меньше, или же, что высота барометра во время кульминаціи луны будетъ больше, такъ какъ надъ меридіаномъ тогда скопляются воздушныя массы. Лапласъ воспользовался наблюденіями Парижской обсерваторіи отъ 1 Октября 1815 года до 1 Октября 1823 года и сопоставилъ высоты барометра во время конъюнкцій (Syzygien) и квадратуръ съ тѣми, которые были до этого и послѣ этого; при этомъ онъ нашелъ изъ 5000 отдѣльныхъ наблюденій это колебаніе равнымъ $\pm 0,055$ мм., такъ что съ тѣхъ поръ вліяніе луны на атмосферу сдѣлалось мало вѣроятнымъ. Еще менѣе достовѣрно стало это вліяніе, когда *Bouvard* опредѣлилъ его изъ 9000 наблюденій равнымъ 0,0176 мм.

Самый длинный рядъ наблюденій употребилъ для своихъ вычисленій *Eisenlohr;* онъ обхватываетъ 22 года съ 32000 отдѣльныхъ наблюденій. Онъ нашелъ, что во время кажущагося вращенія луны вокругъ земли происходитъ въ воздушномъ морѣ нѣкоторое уравновѣшиваніе. По воззрѣніямъ *Guist*'а это уравновѣшиваніе происходитъ собственно не при посредствѣ воздушныхъ теченій, а вслѣдствіе расширенія воздуха во всѣ стороны; такъ что не воздушныя массы, какъ таковыя, приходятъ въ движеніе, а только ихъ отдѣльныя частички, что и обусловливаетъ среднюю величину пограничныхъ слоевъ. Такъ какъ въ теченіе одного оборота земли плотность воздуха въ нѣкоторомъ данномъ мѣстѣ не претерпѣваетъ существеннаго измѣненія подъ вліяніемъ луны, то не происходитъ замѣтнаго вліянія и на температуру и влажность воздуха. Такимъ образомъ ни барометромъ, ни другимъ метеорологическимъ инструментомъ нельзя доказать существованія атмосфернаго прилива и отлива, хотя такія періодическія колебанія, зависящія отъ луны, и существуютъ.

Разумѣется, вліяніе притяженія солнца вызоветъ подобныя же явленія въ нашей атмосферѣ, какъ и притяженіе луны, но только въ болѣе скромныхъ размѣрахъ. Здѣсь тоже различіе въ плотностяхъ отдѣльныхъ областей будетъ уравновѣшено; это равновѣсіе наступитъ вполнѣ для солнца и для луны тогда, когда различіе въ сгущеніи и разрѣженіи мало, или же когда сгущеніе и разрѣженіе быстро слѣдуютъ одно за другимъ. Наиболѣе выгодныя условія для этого существуютъ во время квадратуръ и наименѣе выгодныя во время конъюнкцій, когда вліяніе луны и солнца совпадаетъ и слѣдовательно увеличивается. Изъ сопоставленій *Эйзенлора* разница эта для наибольшихъ и среднихъ величинъ для отдѣльныхъ лунныхъ фазъ (не обращая вниманія на знакъ) равна въ мм.:

Конъюнкція	0,653 . . .	0,251.
1 и 3 октантъ . . .	0,390 . . .	0,211.
Квадрантъ	0,225 . . .	0,087.
2 и 4 октантъ . . .	0,455 . . .	0,175.

Отсюда ясно видно, что разница величинъ, какъ среднихъ такъ и максимальныхъ, во время квадрантовъ и конъюнкцій равна около $^1/_3$; такъ что въ первомъ случаѣ уравновѣшиваніе совершается болѣе полно, чѣмъ въ послѣднемъ.

Вслѣдствіи того, что уравновѣшиваніе совершается не вполнѣ, всякая кульминація луны должна сопровождаться сгущеніемъ воздуха, а передъ

этимъ должно произойти его разрѣженіе. Многочисленныя таблицы показываютъ на самомъ дѣлѣ, что вообще въ теченіе 6 часового промежутка *послѣ* прохожденія луной меридіана, барометръ стоитъ *выше*, а въ теченіи 6 часовъ *передъ* прохожденіемъ этого меридіана, барометръ стоитъ *ниже* средней высоты. Увеличеніе воздушнаго давленія послѣ кульминацій луны объясняется тѣмъ, что луна не можетъ притягивать воздушныя частички съ прежнею силою и поэтому онѣ оказываютъ большое давленіе внизъ, такъ что полнаго уравновѣшиванія не совершается.

Это сгущеніе можетъ однако ослабиться восходящимъ потокомъ воздуха и усилиться нисходящимъ потокомъ. Вліяніе дневныхъ, періодически повторяющихся восходящихъ и нисходящихъ потоковъ воздуха точно также видно изъ наблюденій. Зависимость ариѳметической средней высоты барометра въ теченіе 6 часового промежутка отъ фазъ показываетъ, что высота барометра *послѣ* кульминаціи больше, во все же остальное время *ниже* средняго, какъ это и видно изъ слѣдующей таблицы:

Фазы:	послѣ кульминац.	передъ кульминац.	разница:	средняя высота:
Конъюнкція	756,077	6,027	0,050	6,046
1 и 3 окт.	5,800	5,752	0,048	5,774
Квадрантъ	6,068	6,060	0,008	6,063
2 и 4 окт.	5,909	5,813	0,096	5,884

Разница здѣсь потому мала, что вліянія восходящихъ токовъ здѣсь не исключены. Незначительная разница между окт. указываетъ на сказанное полное уравновѣшиваніе.

Результаты наблюденій показываютъ такимъ образомъ, хотя и посредственно, существованіе прилива и отлива атмосферы. Непосредственнаго доказательства не можетъ быть потому, что мы находимся на поверхности земли, т. е. на днѣ воздушнаго моря, гдѣ диффузія стремится уравновѣсить сгущеніе и разряженіе воздушнаго пространства.

Бхм. (Цюрихъ).

Задачи.

№ 308. Показать, что сумма чиселъ, меньшихъ m и взаимно-простыхъ съ нимъ, равна произведенію числа этихъ чиселъ на $\frac{1}{2}m$.

Проф. *В. Ермаковъ* (Кіевъ).

№ 309. Цилиндрическая съ одного конца запаянная трубка съ воздухомъ опускается въ сосудъ со ртутью такъ, что уровни ртути въ трубкѣ и въ сосудѣ совпадаютъ; при этомъ длина части трубки надъ ртутью$=a$. Затѣмъ трубка поднимается и длина ея надъ уровнемъ ртути въ сосудѣ$=b$. Какъ высоко стоитъ ртуть въ трубкѣ, если атмосферное давленіе при этомъ не измѣнялось? *А. Войновъ* (Харьковъ)

№ 310. Рѣшить систему уравненій:

$$x+y+z=0,$$
$$x^2+y^2+z^2=x^3+x^3+z^3,$$
$$xyz=2.$$

Н. Соболевскій (Москва).

№ 311. Выразить черезъ стороны треугольника a, b, c, длины его биссекторовъ. *Н. Паатовъ* (учен. Тифл. р. уч.).

№ 312. Въ треугольникѣ ABC вписана окружность O, которая касается сторонъ BC, CA, AB соотвѣтственно въ точкахъ D, E, F. Изъ B проведенъ перпендикуляръ на прямую AO, изъ A перпендикуляръ на BO. Доказать, что основанія этихъ перпендикуляровъ лежатъ на хордѣ DE (или ея продолженіи). *А. Гольденбергъ* (Спб.)

№ 313. Найти геометрическое мѣсто точекъ, поляры которыхъ въ отношеніи трехъ данныхъ круговъ O, O_1 и O_2, пересѣкались бы въ одной точкѣ. *А. Бобятинскій* (Ег. зол. пром.)

Рѣшенія задачъ.

№ 92. Какъ опредѣлить высоту и разстояніе (отъ наблюдателя) недоступнаго предмета безъ угломѣрнаго инструмента.

Пусть требуется опредѣлить высоту AB и горизонтальное разстояніе CB. Для этого расположимъ по линіи CB четыре кола M, N, R и S, попарно равные между собою, и притомъ такъ, чтобы вершины кольевъ M, N и точка A находились на одной прямой; точно также и вершины R, S и точка A. Пусть O и O′—положенія глаза наблюдателя. Проведя прамую NP параллельно AR, изъ подобныхъ треугольниковъ

Фиг. 40.

$$MNP \text{ и } OAO_1, \text{ и } MNQ \text{ и } OAB'$$

имѣемъ:

$$MP:OO_1=NQ:(AB-OC)=MQ:BC,$$

или, полагая

$AB=x$, $BC=y$, $OC=h$, $NQ=p$, $OO'=d$, $MQ=m$, и $RZ=n$,

$$(m-n):d=p:(x-h)=m:y.$$

Откуда
$$x=\frac{dp}{m-n}+h,\ y=\frac{dp}{m-n}.$$

А. Петровъ. А. Колтановскій (Неж.), *А. Фейгинъ, Мясковъ* (Спб.), *Я. Тепляковъ* (К.). Ученики: Кам.-Под. г. (8) *С. Рж.*, Курск. г. (7) *П. А.* Кишин. р. уч. (6) *Д. Л.*

№ 145. Найти такую ариѳметическую прогрессію, сумма n членовъ которой равнялась бы $4n^2$.

Обозначая первый членъ прогрессіи чрезъ a, а разность чрезъ d, имѣемъ

$$\frac{1}{2}\Big[a+a+d(n-1)\Big]n=4n^2,$$

откуда, такъ какъ n не равно нулю,

$$2a+(n-1)d=8n,$$

и

$$a=\frac{d+(8-d)n}{2}.$$

Чтобы это равенство существовало при всякомъ n, необходимо, чтобы

$$8-d=0,$$

т. е. $d=8$, тогда $a=\frac{d}{2}=4$, и искомая прогрессія будетъ

$$\div 4.12.20.28.\ .\ .\ .\ .\ .\ .$$

П...іусъ, Я. Теплякоеъ (К.), *Н. Артемьевъ* (Спб.). Ученики: Тул. г. (7) *Н. И.* Астр г. ( ) *И. К.*, Тифл. р. уч. (6) *Н. П.*

№ 168. Подпертый въ срединѣ брусокъ имѣетъ длину=1 метру, ширину=0,04 м. и высоту=0,02 м., онъ сдѣланъ изъ матеріала, удѣльный вѣсъ котораго=8; если къ каждому концу привѣсить 100 килограм., то онъ ломается. Какую длину имѣетъ второй брусокъ изъ того-же матеріала, шириною въ 0,02 м. и высотою въ 0,015 м., если извѣстно, что при тѣхъ же условіяхъ онъ ломается безъ добавочной нагрузки отъ собственнаго вѣса?

Обозначимъ вѣсъ половины перваго бруска чрезъ P и половины второго чрезъ P′, длину второго бруска чрезъ x. Пусть средняя величина напряженія на единицу площади въ среднихъ сѣченіяхъ при изломѣ обоихъ брускокъ будетъ T.

Напишемъ для обоихъ брусковъ уравненія, выражающія то условіе, что относительно точки опоры моментъ силъ, ломающихъ брусокъ, равенъ моменту силъ, сопротивляющихся излому (т. е. моменту внутреннихъ напряженій въ мѣстѣ излома). Имѣемъ, употребляя грамъ и центиметръ, и полагая, что равнодѣйствующая всѣхъ внутреннихъ напряженій T.2.4. приложена къ центру тяжести сѣченія бруска,

$$100000.50+P.25=T.2.4.\frac{2}{2}\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ . \quad (1)$$

$$P'.\frac{x}{4}=T.2.1,5.\frac{1,5}{2}\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ . \quad (2)$$

такъ какъ моментъ относительно точки опоры привѣшеннаго груза для перваго бруска=100000 гр. 50 цм., а моментъ вѣса, имѣющаго точку приложенія въ центрѣ тяжести разсматриваемой половины бруска= Ргр. 25 цм.

Здѣсь

$$P=50.2.4.8=3200 \text{ гр.}$$

$$P'=\frac{x}{2}2.1,5.8=12x \text{ гр.},$$

Исключая T изъ (1) и (2), получимъ

$$3x^2=1,5^2.\frac{5080000}{8}=1,5^2.635000.$$

Откуда $x=5\sqrt{19050}$ цм.=6,9 метровъ.

Прислано только одно ошибочное рѣшеніе *К. А. Г.* (Спб). Ошибка сдѣлана въ томъ, что въ одномъ мѣстѣ за единицу взятъ килограммъ, а въ другомъ граммъ; кромѣ того въ начальныхъ уравненіяхъ сдѣлана ошибка, не оказывающая однако вліянія на окончательный результатъ. Въ рѣшеніи *К. А. Г.* совершенно правильно замѣчено, что заданіе ширины второго бруска излишне, такъ какъ оно не оказываетъ вліянія на результатъ, что можно замѣтить изъ уравненія (2).

Поправка

къ статьѣ г-на Соллертинскаго.

На страницѣ 98 („Вѣстника“ № 41), строка 11 снизу, напечатано $ka \geq d$; слѣдуетъ: $ka \geq 2d$.

На той же страницѣ, строка 9 снизу, напечатано: „или вовсе не пересѣкутся, или пересѣкутся ниже прямой ACC_1....“; вмѣсто этого должно быть: *вовсе не пересѣкутся*.

Дѣйствительно, отрѣзки BB_1 и $B_k B_{k+1}$, какъ бы далеко ни отстояли одинъ отъ другого, будучи продолжены, не могутъ пересѣчься по другую сторону прямой ACC_1C_2....., потому что каждый отрѣзокъ $B_k B_{k+1}$, продолженный въ обѣ стороны, не пересѣкаетъ прямой ACC_1C_2.....

Но для опроверженія доказательства Картона достаточно и того обстоятельства, что отрѣзки BB_1 и $B_k B_{k+1}$, будучи продолжены въ обѣ стороны, не пересѣкаются, такъ какъ въ силу этого обстоятельства верхніе треугольники $DB_k B_{k+1}$ послѣ нѣкотораго предѣла будутъ накладываться одинъ на другой, и чертежъ, на которомъ основано доказательство Картона, становится невозможнымъ.

Отвѣты редакціи.

М. Г. Попову. (Старобѣльскъ). „Справочная книжка фотографа" В. Срезневскаго была Вамъ выслана немедленно. Изъ новыхъ книжекъ по этому отдѣлу можемъ указать: „Руководство къ изученію практической фотографіи" сост. *И. Карповъ.* Спб. 1888; цѣна съ пересылкой 1 р. 25 к., и „Фотографъ любитель, совѣты и подробное описаніе всѣхъ процессовъ современной фотографіи для начинающихъ" сост. *А. Михайловъ.* Спб. 1888 г.; цѣна съ перес. 1 р. 40 к.—Указать Вамъ адресы лучшихъ фирмъ, продающихъ фотографическія принадлежности, мы не можемъ, не слѣдя за этою спеціальностью. Совѣтуемъ Вамъ обратиться съ запросомъ въ редакцію новаго журнала: „*Фотографическій Вѣстникъ*, журналъ практической свѣтописи для фотографовъ и любителей" (12 кн. въ годъ, цѣна 4 р.), который съ 1-го Октября 1887 г. издается въ С.-Петербургѣ (Малая Конюшенная № 8)

В. З. (Камышинъ). Все что Вы пишете въ своихъ письмахъ о „суммѣ угловъ треугольника," о доказательствѣ Картона, о замѣткѣ г. Соллертинскаго и пр. убѣждаетъ насъ только, что Вы не съ должнымъ вниманіемъ прочли статью „Одинадцатая аксіома Эвклида," помѣщенную въ № 17 „Вѣстника" (стр. 97 сем. II), и вслѣдствіе этого Ваши представленія о различіи *плоскости* отъ *псевдосферической поверхности* недостаточно ясны.

Отъ книжнаго склада редакціи.

Изданная нами отдѣльнымъ оттискомъ книга Н. А. Конопацкаго „*Солнце*" (составлено по Секки и др. источникамъ) распродана давно; тѣмъ не менѣе теперь она одобрена Ученымъ Комитетомъ Мин. Нар. Просв. для фундаментальныхъ библіотекъ среднихъ учебныхъ заведеній, и къ намъ опять поступаютъ на нее требованія. Въ виду этого мы намѣрены послѣ каникулъ выпустить вышеупомянутую книгу *вторымъ изданіемъ* и просимъ лицъ, желающихъ ее пріобрѣсть, не присылать денегъ заранѣе (ибо цѣну, быть можетъ, возможно будетъ понизить), а обозначать лишь число требуемыхъ экземпляровъ.

Книга „Теорія тепла, въ элементарной обработкѣ" *Клеркъ Максуэлля*, переводъ съ послѣдняго англійскаго изданія А. Л. Королькова, изданіе которой по непредвидѣннымъ обстоятельствамъ такъ долго затянулось, будетъ выпущена въ продажу еще до наступленія лѣтнихъ каникулъ.

Съ началомъ будущаго учебнаго года мы приступимъ къ изданію перевода книги: „Les hypothèses cosmogoniques. Examen des théories scientifiques modernes sur l'origine des mondes" par *C. Wolf*, о которой во французской литературѣ мы встрѣчали только самые похвальные отзывы. Переводъ сдѣланъ подъ редакціею Э. К. Шпачинскаго.

Статья проф *Н. Е. Жуковскаго* „Элементарная теорія гироскоповъ" поступила въ продажу отдѣльной брошюрой. Складъ у автора (Москва, уг. Нѣмецкой ул. и Денисовскаго пер. д. Андреевской) и у насъ. Цѣна съ перес. 20 коп.

Редакторъ-Издатель Э. К. Шпачинскій.

Дозволено цензурою. Кіевъ, 9 Мая 1888 года.
Типографія И. Н. Кушнерева и К°, Елисаветинская улица, домъ Михельсона.

ПРИСЛАНЫ ВЪ РЕДАКЦІЮ БЕЗЪ ОБОЗНАЧЕНІЯ ЦѢНЫ:

КЪ УЧЕНІЮ О ПРОСТЫХЪ ЧИСЛАХЪ

ИЗСЛѢДОВАНІЕ

астронома-наблюдателя, приватъ доцента Математической Логики, доктора Астрономіи

П. ПОРѢЦКАГО.

КАЗАНЬ. 1888.

СООБЩЕНІЯ

ХАРЬКОВСКАГО МАТЕМАТИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Вторая серія. Томъ I, № 1.

Содержаніе: Элементарный выводъ закона большихъ чиселъ теоріи вѣроятностей *В. Г. Имшенецкаго.* — О постоянныхъ винтовыхъ движеніяхъ твердаго тѣла въ жидкости (начало) *А. М. Ляпунова.*

ИЗМѢРЕНІЕ НЕБЕСНЫХЪ РАЗСТОЯНІЙ.

І. А. Клейбера.

Отдѣльный оттискъ изъ журнала „Русское Богатство.“

ЧАСТНЫЯ ОБЪЯВЛЕНІЯ.